

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-349969

(43) 公開日 平成11年(1999)12月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

C 1 0 M 105/04

C 1 0 M 105/04

143/08

143/08

145/10

145/10

145/14

145/14

149/06

149/06

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平11-101738

(22) 出願日

平成11年(1999)4月8日

(31) 優先権主張番号

特願平10-112712

(32) 優先日

平10(1998)4月8日

(33) 優先権主張国

日本 (J P)

(71) 出願人 000004444

日石三菱株式会社

東京都港区西新橋1丁目3番12号

(72) 発明者 石田 ▲昇▼

神奈川県横浜市中区千鳥町8番地 日石三

菱株式会社中央技術研究所内

(72) 発明者 河野 淳也

神奈川県横浜市中区千鳥町8番地 日石三

菱株式会社中央技術研究所内

(72) 発明者 白濱 真一

神奈川県横浜市中区千鳥町8番地 日石三

菱株式会社中央技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 岡澤 英世 (外1名)

最終頁に続く

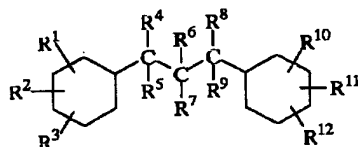
(54) 【発明の名称】 トラクションドライブ用流体

(57) 【要約】

【課題】 動力伝達能力に優れているばかりでなく、油圧制御用流体としての能力及び湿式クラッチの摩擦特性制御用流体としての能力にも優れたトラクションドライブ用流体の提供。

【解決手段】 下記の一般式で表されるナフテン環含有炭化水素からなるトラクションドライブ用流体。

【化1】



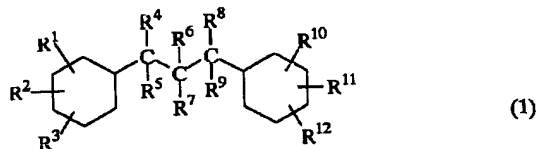
(1)

(式中、 $R^1 \sim R^{12}$ のうち、 $R^4$ 、 $R^5$ 及び $R^8$ から任意に選ばれた少なくとも2つ以上が炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでも良い)であり、その他がそれぞれ個別に水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでも良い)を示す。)

## 【特許請求の範囲】

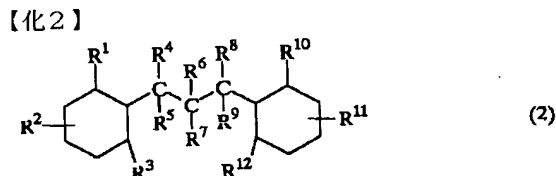
【請求項1】 下記一般式(1)で表されるナフテン環含有炭化水素からなるトラクションドライブ用流体。

## 【化1】



(式中、 $R^1 \sim R^{12}$ は、それぞれ個別に水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでも良い)を示し、かつ、 $R^4$ 、 $R^5$ 及び $R^8$ から任意に選ばれる少なくとも2つ以上が炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでも良い)を示す。)

【請求項2】 下記一般式(2)で表されるナフテン環含有炭化水素からなるトラクションドライブ用流体。



(式中、 $R^1 \sim R^{12}$ は、それぞれ個別に水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでも良い)を示し、かつ、 $R^4$ 、 $R^5$ 及び $R^8$ から任意に選ばれる少なくとも2つ以上が炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでも良い)であり、 $R^1$ 、 $R^3$ 、 $R^{10}$ 及び $R^{12}$ から任意に選ばれる少なくとも1つが炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでも良い)を示す。)

【請求項3】 前記請求項1又は2記載のトラクションドライブ用流体と、鉱油及び分子量が150～800の合成油の中から選ばれる少なくとも1つとからなるトラクションドライブ用流体。

【請求項4】 前記請求項1、2又は3記載のトラクションドライブ用流体に、粘度指数向上剤を配合することを特徴とするトラクションドライブ用流体。

【請求項5】 前記粘度指数向上剤が、数平均分子量が800を超え150000以下のエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体又はその水素化物である請求項4記載のトラクションドライブ用流体。

【請求項6】 前記請求項1、2、3、4又は5に記載のトラクションドライブ用流体に、無灰分散剤及びリン系添加剤を配合することを特徴とするトラクションドライブ用流体。

【請求項7】 前記請求項1、2、3、4、5又は6に記載のトラクションドライブ用流体に、炭素数6～30のアルキル基あるいはアルケニル基を分子中に少なくとも1個有し、かつ、炭素数31以上の炭化水素基を分子中に含有しない摩擦調整剤を配合することを特徴とするトラクションドライブ用流体。

【請求項8】 前記請求項1、2、3、4、5、6又は7に記載のトラクションドライブ用流体に、全塩基価が20～450mg KOH/gの金属系清浄剤を配合することを特徴とするトラクションドライブ用流体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はトラクションドライブ用流体に関し、さらに詳しくは、自動車用トラクションドライブ式無段変速機に使用され、また、動力伝達機構に使用されるのみならず、油圧制御機構並びに湿式クラッチの摩擦特性制御機構にも使用可能であるトラクションドライブ用流体に関するものである。

## 【0002】

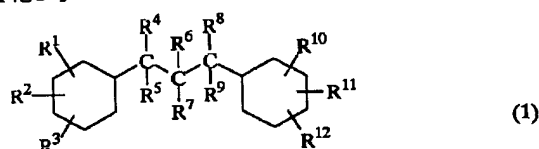
【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 従来から、産業用機械の分野では、既に油膜を介して動力を伝達するトラクションドライブ式動力伝達装置にトラクションドライブ用流体が使用されている。そのような装置では、トラクションドライブ用流体には、動力伝達能力を示すトラクション係数が高いことが要求される。トラクションドライブ用流体は、自動車用の無段変速機に使用されるべく研究開発が進められている。自動車用として使用される際には、トラクションドライブ用流体は、動力伝達機構だけではなく油圧制御機構並びに湿式クラッチの摩擦特性制御機構にも使用されることとなる。ところで、自動車用の変速機として、油圧制御機構用並びに湿式クラッチの摩擦特性制御機構用として使用されている潤滑油としては自動変速機油(以下ATF)がある。ATFは、油圧制御機構としての役割を満たすために、高温時の動粘度がある程度以上高いこと、並びに低温流動性が優れていることが必要とされていることはよく知られている事実である。また、湿式クラッチの摩擦特性制御機構、特に、スリップ制御機構を付加した制御機構としての役割を満たすために、ATFは、摩擦特性に優れた、特に耐シャダー特性に優れた添加剤を配合することが必要とされていることもまた、よく知られている事実である。よって、トラクションドライブ用流体を自動車用のトラクションドライブ式無段変速機に使用する際には、トラクションドライブ用流体は、本来その性能が優れている動力伝達能力のみならず、ATFに必要とされる油圧制御用流体としての能力及び湿式クラッチの摩擦制御特性用流体としての能力が必要となってくる。しかし、市販されているトラクションドライブ用流体としては、「サントラック」があり、これは動力伝達能力に優れることが広く知られているが、自動車用の無段変速機に使用される際には、低温時の流動性、その他の性能を満たすことが必要とされることから、未だ自動車用トラクションドライブ用流体は市販に至っていないのが現状である。そこで、本発明は、このような実情に鑑みなされたものであり、その目的は、動力伝達能力に優れているだけでなく、油圧制御用流体としての能

力及び湿式クラッチの摩擦制御特性用流体としての能力にも優れたトラクションドライブ用流体を提供することにある。

#### 【0003】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記の問題を解決するために鋭意研究した結果、トラクションドライブ用流体、さらに詳しくは、自動車用トラクションドライブ式無段変速機に使用されるトラクションドライブ用流体、さらに詳しくは、トラクションドライブ用流体を動力伝達機構に使用するのみならず、油圧制御機構並びに湿式クラッチの摩擦特性制御機構にも適用可能であるトラクションドライブ用流体を開発した。すなわち、本発明のトラクションドライブ用流体は、下記一般式(1)で表されるナフテン環含有炭化水素からなるものである。

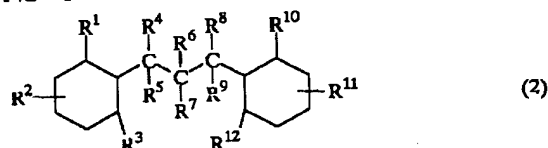
#### 【化3】



(式中、 $R^1 \sim R^{12}$ は、それぞれ個別に水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでも良い)を示し、かつ、 $R^4$ 、 $R^5$ 及び $R^8$ から任意に選ばれる少なくとも2つ以上は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでも良い)を示す。)

また、本発明のトラクションドライブ用流体は、下記一般式(2)で表されるナフテン環含有炭化水素からなるものである。

#### 【化4】



(式中、 $R^1 \sim R^{12}$ は、それぞれ個別に水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでも良い)を示し、かつ、 $R^4$ 、 $R^5$ 及び $R^8$ から任意に選ばれる少なくとも2つ以上は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでも良い)を示し、 $R^1$ 、 $R^3$ 、 $R^{10}$ 及び $R^{12}$ から任意に選ばれる少なくとも1つは、炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでも良い)を示す。)また、本発明のトラクションドライブ用流体は、前記ナフテン環含有炭化水素と、鉱油及び分子量が150～800の合成油の中から選ばれる少なくとも1つとからなるものである。

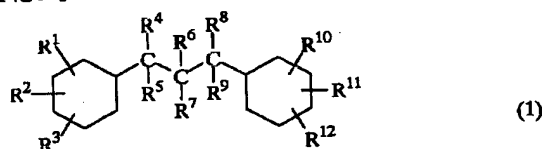
【0004】前記トラクションドライブ用流体に粘度指数向上剤を配合することが好ましい。その粘度指数向上剤が、数平均分子量が800を超え150000以下のエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体又はその水素化物で

あることが好ましい。また、前記トラクションドライブ用流体に、無灰分散剤及びピリン系添加剤を配合することが好ましい。さらに、前記トラクションドライブ用流体に、炭素数6～30のアルキル基あるいはアルケニル基を分子中に少なくとも1個有し、かつ、炭素数31以上の炭化水素基を分子中に含有しない摩擦調整剤を配合することが好ましい。さらにまた、前記トラクションドライブ用流体に、全塩基価が20～450mg KOH/gの金属系清浄剤を配合することが好ましい。

#### 【0005】

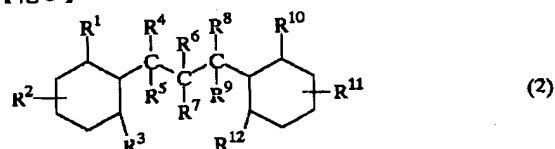
【発明の実施の形態】以下、本発明の内容をさらに詳細に説明する。本発明のトラクションドライブ用流体は、下記一般式(1)で表されるナフテン環含有炭化水素からなるものである。

#### 【化5】



式(1)中、 $R^1 \sim R^{12}$ は、それぞれ個別に水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでも良い)、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくはメチル基であり、かつ、 $R^4$ 、 $R^5$ 及び $R^8$ から任意に選ばれる少なくとも2つ以上が炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでも良い)、好ましくは1～4のアルキル基、さらに好ましくはメチル基である。一般式(1)で表されるナフテン環含有炭化水素の中で好ましいものとしては、下記一般式(2)で表される化合物等が挙げられる。

#### 【化6】

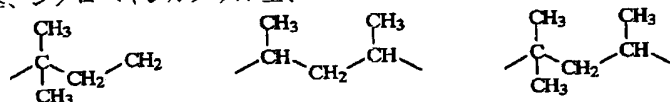


式(2)中、 $R^1 \sim R^{12}$ は、それぞれ個別に水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでも良い)、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくは水素原子又はメチル基であり、かつ、 $R^4$ 、 $R^5$ 及び $R^8$ から任意に選ばれる少なくとも2つ以上が炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでも良い)、好ましくは炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくはメチル基であり、 $R^1$ 、 $R^3$ 、 $R^{10}$ 及び $R^{12}$ から任意に選ばれる少なくとも1つ、好ましくは少なくとも2つ以上、さらに好ましくは少なくとも $R^1$ 及び $R^{10}$ が炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでも良い)、好ましくは炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくはメチル基である。式(1)及び(2)において $R^1 \sim R^{12}$ を示すアルキル基としては、具体的に

は、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、直鎖又は分枝のペンチル基、直鎖又は分枝のヘキシル基、直鎖又は分枝のヘプチル基、直鎖又は分枝のオクチル基、シクロペンチルメチル基、シクロペンチルエチル基、シクロペンチルプロピル基、メチルシクロペンチルメチル基、エチルシクロペンチルメチル基、ジメチルシクロペンチルメチル基、メチルシクロペンチルエチル基、シクロヘキシルメチル基、

シクロヘキシルエチル基、メチルシクロヘキシルメチル基、シクロヘプチルメチル基などが挙げられ、これらの中でも炭素数1~4のアルキル基が好ましく、特にメチル基が好ましい。炭素数が9以上の場合には流体の低温粘度が悪化するので、好ましくない。ナフテン環含有炭化水素としては、より具体的には例えば、以下の化合物等が挙げられる。なお、化合物中、Aは

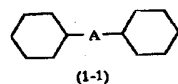
【化7】



を示す。

(1) シクロヘキサン環に付加しているアルキル基の数：0個

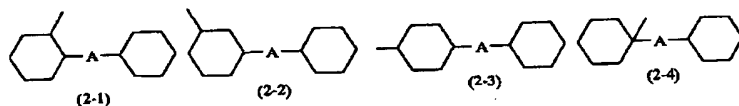
【化8】



(2) シクロヘキサン環に付加しているアルキル基の数：1個

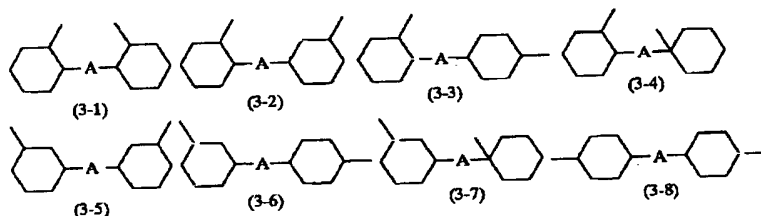
(シクロヘキサン環から延びる直線はアルキル基を示す。以下同じ)

【化9】

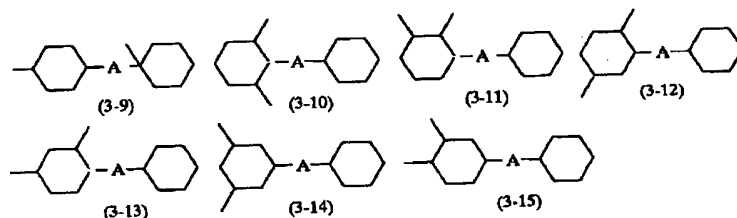


(3) シクロヘキサン環に付加しているアルキル基の数：2個

【化10】

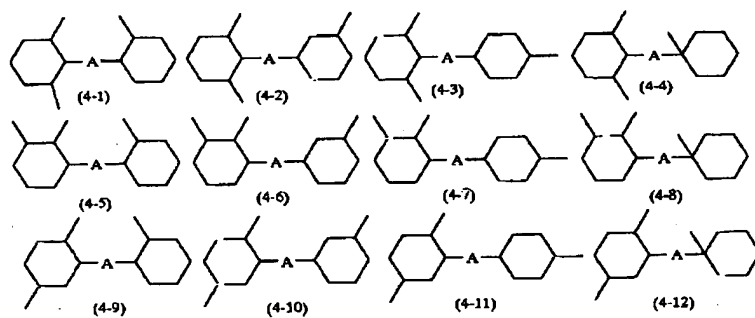


【化11】

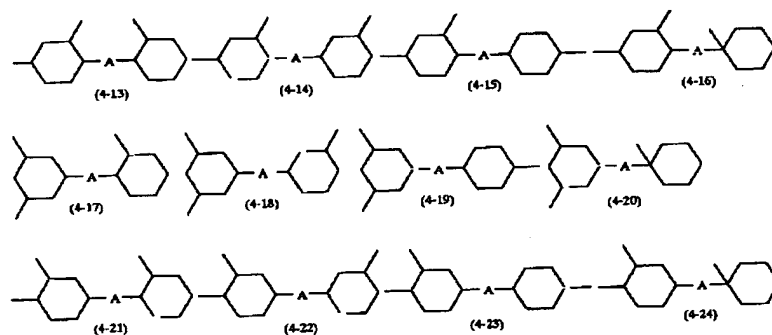


(4) シクロヘキサン環に付加しているアルキル基の数：3個

【化12】

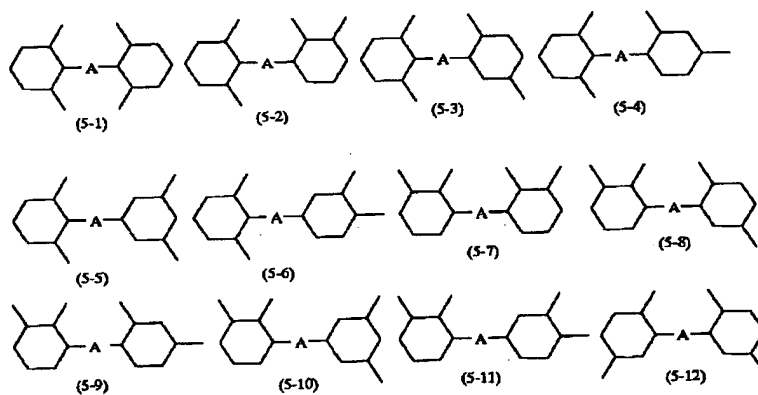


## 【化13】

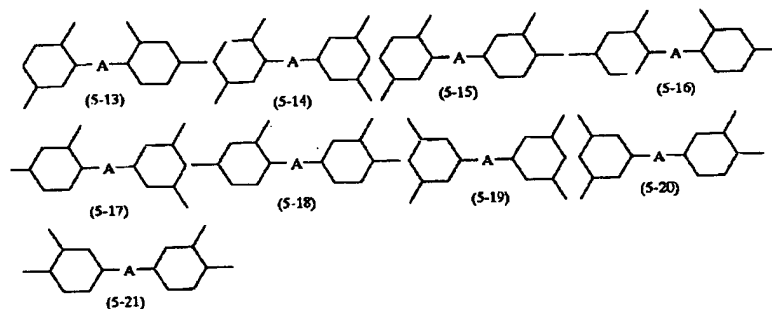


(5) シクロヘキサン環に付加しているアルキル基の  
数：4個

## 【化14】



## 【化15】



これら化合物のうちでも、好ましいものは、(2-1), (3-2), (3-3), (3-4), (3-11), (3-12), (3-13), (4-6), (4

-7), (4-8), (4-10), (4-11), (4-12), (4-14), (4-15), (4-16), (4-17), (4-21) (5-10), (5

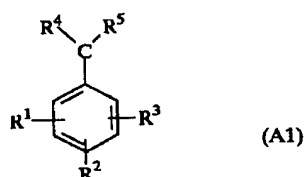
—11), (5-14), (5-15), (5-17) 及び (5-18) で表される化合物である。より好ましいものは、(3-10), (4-2), (4-3), (4-4), (5-5) 及び (5-6) で表される化合物である。より一層好ましいものは、(3-1), (4-5), (4-9), (4-13), (5-7), (5-8), (5-9), (5-12), (5-13) 及び (5-16) で表される化合物である。さらにより一層好ましいものは、(4-1), (5-2), (5-3) 及び (5-4) で表される化合物である。最も好ましいものは (5-1) で表される化合物である。一般式

(1) で示されるナフテン環含有炭化水素の合成方法は、特に限定されず、従来周知の種々の方法を適用することができ、例えば、下記の (1) 付加反応による合成方法や、(2) 重合反応による合成方法等である。

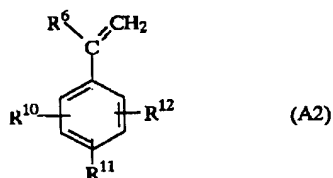
#### (1) 付加反応による合成

下記の一般式 (A1) で表される芳香族化合物と、一般式 (A2) で表される芳香族化合物とを、金属ナトリウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウムなどのアルカリ触媒の存在下に温度 100~150℃ で反応させ、得られた付加反応生成物をニッケル、白金などの金属系水素添加触媒の存在下、水素圧 30~150 atm、温度 100~200℃ の条件下に核水素化することによって一般式 (A) で示されるナフテン環含有炭化水素を得ることができる。

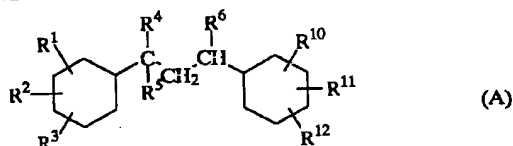
#### 【化16】



#### 【化17】



#### 【化18】

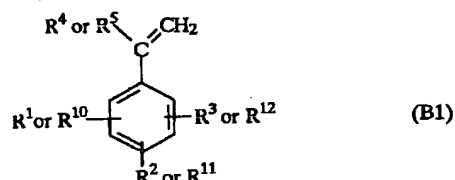


#### (2) 重合反応による合成

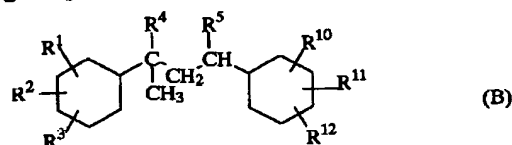
下記的一般式 (B1) で表される芳香族化合物を、白土、非水性イオン交換樹脂などの酸性触媒の存在下、室温~70℃前後の温度で反応させて2量化させ、得られた2量化物をニッケル、白金などの金属系水素添加触媒

の存在下、水素圧 30~150 atm、温度 100~200℃ の条件下に核水素化することによって一般式 (B) で示されるナフテン環含有炭化水素を得ることができる。

#### 【化19】



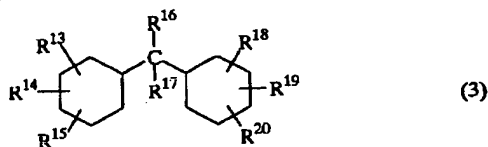
#### 【化20】



【0006】本発明のトラクションドライブ用流体は、前記ナフテン環含有炭化水素と、鉱油及び分子量が 150~800、好ましくは 150~500 の合成油の中から選ばれる少なくとも 1 つとからなることが好ましい。本発明において鉱油としては、具体的には例えば、原油を常圧蒸留及び減圧蒸留して得られた潤滑油留分を、溶剤脱れき、溶剤抽出、水素化分解、溶剤脱ろう、接触脱ろう、水素化精製、硫酸洗浄、白土処理等の精製処理などを適宜組み合わせ精製したパラフィン系、ナフテン系などの油やノルマルパラフィンなどが使用できる。なお、鉱油を用いる場合の鉱油の動粘度は、特に限定されず任意であるが、100℃における動粘度が、通常、1~100 mm<sup>2</sup>/s、好ましくは 2~8 mm<sup>2</sup>/s であるものを用いるのが望ましい。本発明で用いる合成油は、分子量が 150~800 であることが必要であり、好ましくは 150~500 である。分子量が 150 未満の場合は蒸発損失が大きくなり、800 を超える場合は低温流動性が悪化するのでそれぞれ好ましくない。合成油としては、特に制限はないが、ポリ-α-オレフィン (1-オクテンオリゴマー、1-デセンオリゴマー、エイチレン-プロピレンオリゴマーなど) 及びその水素化物、イソブテンオリゴマー及びその水素化物、イソパラフィン、アルキルベンゼン、アルキルナフタレン、ジエステル (ジトリデシルグルタレート、ジ2-エチルヘキシルアジペート、ジイソデシルアジペート、ジトリデシルアジペート、ジ2-エチルヘキシルセバケートなど)、ポリオールエステル (トリメチロールプロパンカプリレート、トリメチロールプロパンベラルゴネート、ペンタエリスリトール2-エチルヘキサノエート、ペンタエリスリトールベラルゴネートなど)、ポリオキシアルキレングリコール、ジアルキルジフェニルエーテル、並びにポリフェニルエーテルなどが使用できる。また、合成油のうちでも、イソブテンオリゴマーあるいはその水素化

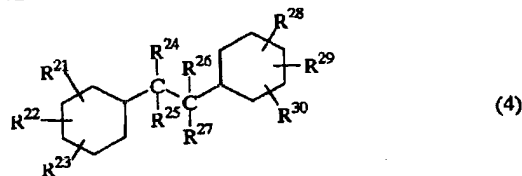
物、あるいは下記的一般式(3)～(7)で表される合成油は、トラクションドライブ用流体に配合することにより、特に、トラクション係数が高く、かつ、低温流動性に優れ、かつ、高い高温粘度を有しており、総合的な性能に優れているトラクションドライブ用流体が得られる点から特に好ましい合成油として挙げられる。

## 【化21】



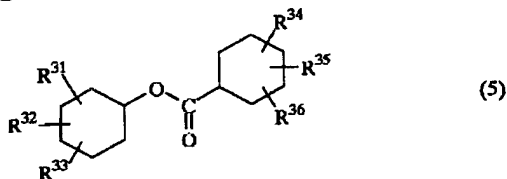
(式中、 $R^{13}$ ,  $R^{14}$ ,  $R^{15}$ ,  $R^{16}$ ,  $R^{17}$ ,  $R^{18}$ ,  $R^{19}$ 及び $R^{20}$ は、それぞれ個別に水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでも良い)、好ましくは炭素数1～4のアルキル基を示す。)

## 【化22】



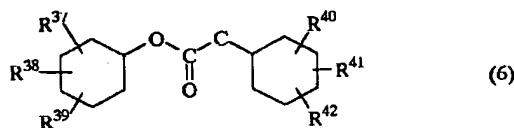
(式中、 $R^{21}$ ,  $R^{22}$ ,  $R^{23}$ ,  $R^{24}$ ,  $R^{25}$ ,  $R^{26}$ ,  $R^{27}$ ,  $R^{28}$ ,  $R^{29}$ 及び $R^{30}$ は、それぞれ個別に水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでも良い)、好ましくは炭素数1～4のアルキル基を示す。)

## 【化23】



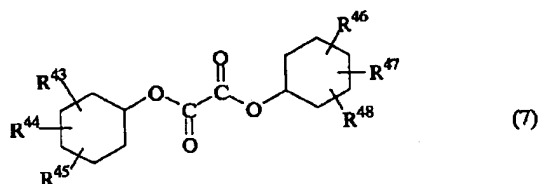
(式中、 $R^{31}$ ,  $R^{32}$ ,  $R^{33}$ ,  $R^{34}$ ,  $R^{35}$ 及び $R^{36}$ は、それぞれ個別に水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでも良い)、好ましくは炭素数1～4のアルキル基を示す。)

## 【化24】



(式中、 $R^{37}$ ,  $R^{38}$ ,  $R^{39}$ ,  $R^{40}$ ,  $R^{41}$ 及び $R^{42}$ は、それぞれ水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでも良い)、好ましくは炭素数1～4のアルキル基を示す。)

## 【化25】

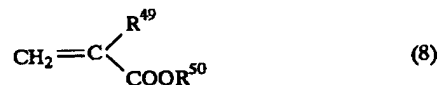


(式中、 $R^{43}$ ,  $R^{44}$ ,  $R^{45}$ ,  $R^{46}$ ,  $R^{47}$ 及び $R^{48}$ は、それぞれ水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでも良い)、好ましくは炭素数1～4のアルキル基を示す。)

一般式(3)～(7)において $R^{13}$ ～ $R^{48}$ を示すアルキル基としては、具体的には例えば、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、直鎖又は分枝のペンチル基、直鎖又は分枝のヘキシル基、直鎖又は分枝のヘプチル基、直鎖又は分枝のオクチル基、シクロペンチルメチル基、シクロペンチルエチル基、シクロペンチルプロピル基、メチルシクロペンチルメチル基、エチルシクロペンチルメチル基、ジメチルシクロペンチルメチル基、メチルシクロペンチルエチル基、シクロヘキシルメチル基、シクロヘキシルエチル基、メチルシクロヘキシルメチル基、シクロヘプチルメチル基などが挙げられ、これらの中でも炭素数1～4のアルキル基が特に好ましい。ナフテン環含有炭化水素と、鉱油及び/又は合成油との配合比率は、特に限定されないが、1:99～100:0、好ましくは5:95～100:0が望ましい。

【0007】また、本発明のトラクションドライブ用流体は粘度指数向上剤を配合することが好ましい。本発明において粘度指数向上剤(V成分)としては、例えば、下記的一般式(8)、(9)及び(10)で表される(V-1)化合物の中から選ばれる1種又は2種以上のモノマーの共重合体あるいはその水素化物などのいわゆる非分散型粘度指数向上剤、あるいは、(V-1)化合物の中から選ばれる1種又は2種以上のモノマーと、一般式(11)及び(12)で表される(V-2)化合物の中から選ばれる1種又は2種以上のモノマーとの共重合体あるいはその水素化物などの、いわゆる分散型粘度指数向上剤などが挙げられる。

## 【化26】



(8) 式中、 $R^{49}$ は水素原子又はメチル基を示し、 $R^{50}$ は炭素数1～18のアルキル基を示す。

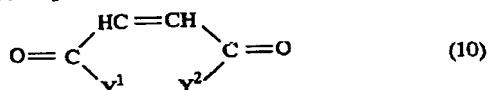
## 【化27】



(9) 式中、 $R^{51}$ は水素原子又はメチル基を示し、 $R^{52}$

は炭素数1~12の炭化水素基を示す。

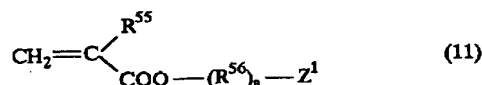
【化28】



(10)式中、 $\text{Y}^1$ 及び $\text{Y}^2$ は、それぞれ個別に水素原子、炭素数1~18のアルキルアルコールの残基(—OR<sup>53</sup>；R<sup>53</sup>は炭素数1~18のアルキル基)、あるいは、炭素数1~18のモノアルキルアミンの残基(—NR<sup>54</sup>；R<sup>54</sup>は炭素数1~18のアルキル基)を示す。R<sup>50</sup>を示す炭素数1~18のアルキル基としては、具体的には例えば、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、直鎖又は分枝のペンチル基、直鎖又は分枝のヘキシル基、直鎖又は分枝のヘプチル基、直鎖又は分枝のオクチル基、直鎖又は分枝のノニル基、直鎖又は分枝のデシル基、直鎖又は分枝のウンデシル基、直鎖又は分枝のドデシル基、直鎖又は分枝のトリデシル基、直鎖又は分枝のテトラデシル基、直鎖又は分枝のペンタデシル基、直鎖又は分枝のヘキサデシル基、直鎖又は分枝のヘプタデシル基、直鎖又は分枝のオクタデシル基などが挙げられる。R<sup>52</sup>を示す炭化水素基としては、具体的には例えば、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、直鎖又は分枝のペンチル基、直鎖又は分枝のヘキシル基、直鎖又は分枝のヘプチル基、直鎖又は分枝のオクチル基、直鎖又は分枝のノニル基、直鎖又は分枝のデシル基、直鎖又は分枝のウンデシル基、直鎖又は分枝のドデシル基などのアルキル基；直鎖又は分枝のブテニル基、直鎖又は分枝のペンテニル基、直鎖又は分枝のヘキセニル基、直鎖又は分枝のヘプテニル基、直鎖又は分枝のオクテニル基、直鎖又は分枝のノネニル基、直鎖又は分枝のデセニル基、直鎖又は分枝のウンデセニル基、直鎖又は分枝のドデセニル基などのアルケニル基；シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基などの炭素数5~7のシクロアルキル基；メチルシクロペンチル基、ジメチルシクロペンチル基(全ての構造異性体を含む)、メチルエチルシクロペンチル基(全ての構造異性体を含む)、ジエチルシクロペンチル基(全ての構造異性体を含む)、メチルシクロヘキシル基、ジメチルシクロヘキシル基(全ての構造異性体を含む)、メチルエチルシクロヘキシル基(全ての構造異性体を含む)、ジエチルシクロヘキシル基(全ての構造異性体を含む)、メチルシクロヘプチル基、ジメチルシクロヘプチル基(全ての構造異性体を含む)、メチルエチルシクロヘプチル基(全ての構造異性体を含む)、ジエチルシクロヘプチル基(全ての構造異性体を含む)などの炭素数6~11のアルキルシクロアルキル基；フェニル基、ナフチル基などのアリール基；

トリル基(全ての構造異性体を含む)、キシリル基(全ての構造異性体を含む)、エチルフェニル基(全ての構造異性体を含む)、直鎖又は分枝のプロピルフェニル基(全ての構造異性体を含む)、直鎖又は分枝のブチルフェニル基(全ての構造異性体を含む)、直鎖又は分枝のペンチルフェニル基(全ての構造異性体を含む)、直鎖又は分枝のヘキシルフェニル基(全ての構造異性体を含む)などの炭素数7~12の各アルキルアリール基；ベンシル基、フェニルエチル基、フェニルプロピル基(プロピル基の異性体を含む)、フェニルブチル基(ブチル基の異性体を含む)、フェニルペンチル基(ペンチル基の異性体を含む)、フェニルヘキシル基(ヘキシル基の異性体を含む)などの炭素数7~12の各アリールアルキル基；などが挙げられる。(V-1)成分のモノマーとして好ましいものとしては、具体的には例えば、炭素数1~18アルキルアクリレート、炭素数1~18アルキルメタクリレート、炭素数2~20のオレフィン、スチレン、メチルスチレン、無水マレイン酸エステル、無水マレイン酸アミド及びこれらの混合物などが挙げられる。

【化29】



(11)式中、R<sup>55</sup>は水素原子又はメチル基を示し、R<sup>56</sup>は炭素数2~18のアルキレン基を示す、Z<sup>1</sup>は窒素原子を1~2個、酸素原子を0~2個含有するアミン残基又は複素環残基を示す。また、*a*は0又は1の整数である。

【化30】



(12)式中、R<sup>57</sup>は水素原子又はメチル基を示し、Z<sup>2</sup>は窒素原子を1~2個、酸素原子を0~2個含有するアミン残基又は複素環残基を示す。R<sup>56</sup>を示すアルキレン基としては、具体的には例えば、直鎖又は分枝のエチレン基、直鎖又は分枝のプロピレン基、直鎖又は分枝のブチレン基、直鎖又は分枝のペンチレン基、直鎖又は分枝のヘキシレン基、直鎖又は分枝のヘプチレン基、直鎖又は分枝のオクチレン基、直鎖又は分枝のノニレン基、直鎖又は分枝のデシレン基、直鎖又は分枝のウンデシレン基、直鎖又は分枝のドデシレン基、直鎖又は分枝のトリデシレン基、直鎖又は分枝のテトラデシレン基、直鎖又は分枝のペンタデシレン基、直鎖又は分枝のヘキサデシレン基、直鎖又は分枝のヘプタデシレン基、直鎖又は分枝のオクタデシレン基などが挙げられる。Z<sup>1</sup>及びZ<sup>2</sup>を示す基としては、具体的には例えば、それぞれ個別に、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジプロピルアミノ基、ジブチルアミノ基、アニリノ基 トルイジノ

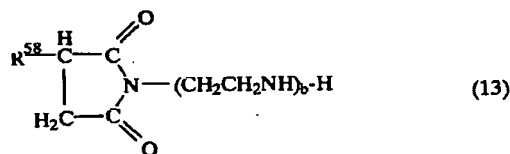


基、キシリジノ基、アセチルアミノ基、ベンゾイルアミノ基、モルホリノ基、ピロリル基、ピロリノ基、ピリジル基、メチルピリジル基、ピロリジニル基、ピペリジニル基、キノニル基、ピロリドニル基、ピロリドノ基、イミダゾリノ基、ピラジノ基などが挙げられる。(V-2)成分の含窒素モノマーとして好ましいものとしては、具体的には例えば、ジメチルアミノメチルメタクリレート、ジエチルアミノメチルメタクリレート、ジメチルアミノエチルメタクリレート、ジエチルアミノエチルメタクリレート、2-メチル-5-ビニルピリジン、モルホリノメチルメタクリレート、モルホリノエチルメタクリレート、N-ビニルピロリドン及びこれらの混合物などが挙げられる。なお、本発明における分散型粘度指数向上剤とは、前記の(V-2)成分のような含窒素モノマーをコモノマーとする共重合体を意味している。この分散型粘度指数向上剤は、前記(V-1)化合物の中から選ばれる1種又は2種以上のモノマーと、(V-2)化合物の中から選ばれる1種又は2種以上の含窒素モノマーとを共重合することにより得ることができる。共重合の際の(V-1)成分と(V-2)成分のモル比は任意であるが、一般に、80:20~95:5程度である。また共重合の反応方法も任意であるが、通常、ベンゾイルパーオキシドなどの重合開始剤の存在下で(V-1)成分と(V-2)成分をラジカル溶液重合させることにより容易に共重合体が得られる。粘度指数向上剤の具体例としては、非分散型及び分散型ポリメタクリレート類、非分散型及び分散型エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体及びその水素化物、ポリイソブチレン及びその水素化物、スチレン-ジエン水素化共重合体、スチレン-無水マレイン酸エステル共重合体並びにポリアルキルスチレンなどが挙げられる。これら粘度指数向上剤の中から任意に選ばれる、1種類あるいは2種類以上を配合することにより、特に自動車用トラクションドライブ用流体に必要とされる高温粘度を高くし、かつ、低温流動性とのバランスを改善することが可能となる。粘度指数向上剤の添加量は、特に限定されないが、0.1~20質量%、好ましくは0.1~10質量%が望ましい。その添加量が20質量%を超えると、流体のトラクション係数が低下し、一方、0.1質量%未満であると添加効果に乏しいからである。通常、粘度指数向上剤は、その合成上の溶媒と共に使用されるが、当該発明においては、一般式(1)で表される流体、イソブテンオリゴマー、その水素化物及び一般式(3)~(7)で表される化合物を、合成上の溶媒として使用することが望ましい。これら粘度指数向上剤の分子量は、せん断安定性を考慮して選定することが必要である。具体的には、粘度指数向上剤の数平均分子量は、例えば分散型及び非分散型ポリメタクリレートの場合では、5000~150000、好ましくは5000~35000のものが望ましい。また、ポリイソブチレン及びその水素化物の場合は

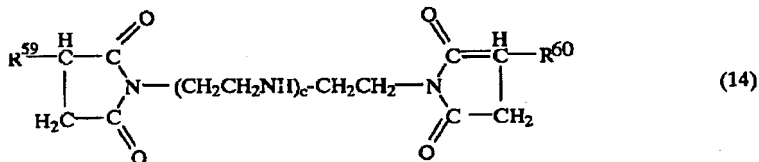
800~5000、好ましくは2000~4000のものが望ましい。ポリイソブチレン及びその水素化物の数平均分子量が800未満であると、増粘性が低く、トラクション係数が低下し、5000を超えると、せん断安定性が悪化したり、低温流動性が悪化したりする。これら粘度指数向上剤の中でも、特に、数平均分子量が800を超え150000以下、好ましくは3000~20000のエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体又はその水素化物は、トラクションドライブ用流体に配合することにより、高いトラクション係数を有し、かつ、低温流動性に優れ、かつ、高温粘度が高い、総合的に優れた性能を有しているトラクションドライブ用流体が得られる点から特に好ましい合成油として挙げられる。エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体又はその水素化物の数平均分子量が800未満であると、増粘性が低く、トラクション係数が低下し、150000を超えると、せん断安定性が悪化する。エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体又はその水素化物におけるエチレン成分含有率は、特に限定されないが、30~80モル%が好ましく、より好ましくは50~80モル%である。 $\alpha$ -オレフィンとしては、プロピレン、1-ブテンなどが挙げられ、プロピレンがより好ましい。

【0008】また、本発明のトラクションドライブ用流体は無灰分散剤及びリン系添加剤を配合することが好ましい。これら無灰分散剤(Q成分)及びリン系添加剤(P成分)の配合により、油圧制御機構に必要な耐摩耗性、酸化安定性及び清浄性を付加することができる。本発明においてQ成分としては、例えば炭素数40~400のアルキル基又はアルケニル基を分子中に少なくとも1個有する含窒素化合物又はその誘導体、あるいはアルケニルコハク酸イミドの変性品などが挙げられ、これらの中から任意に選ばれる1種類あるいは2種類以上を配合することができる。このアルキル基又はアルケニル基としては、直鎖状でも分枝状でも良いが、好ましいものとしては、具体的には、プロピレン、1-ブテン、イソブチレンなどのオレフィンのオリゴマーやエチレンとプロピレンのコオリゴマーから誘導される分枝状アルキル基や分枝状アルケニル基などが挙げられる。このアルキル基又はアルケニル基の炭素数は40~400、好ましくは60~350である。アルキル基又はアルケニル基の炭素数が40未満の場合は化合物の潤滑油基油に対する溶解性が低下し、一方、アルキル基又はアルケニル基の炭素数が400を超える場合は、トラクションドライブ用流体の低温流動性が悪化するため、それぞれ好ましくない。Q成分の1例として挙げた含窒素化合物の窒素含有量は任意であるが、耐摩耗性、酸化安定性及び摩擦特性等の点から、通常、その窒素含有量が0.01~10質量%、好ましくは0.1~10質量%のものが望ましく用いられる。Q成分の具体的としては、例えば、(Q-1)炭素数40~400のアルキル基又はアルケ

の中から選ばれる 1 種又は 2 種以上の化合物などが挙げられる。前記の (Q-1) コハク酸イミドとしては、より具体的には、例えば、下記的一般式 (13) 又は (14) で示される化合物等が挙げられる。



【化32】



なお、コハク酸イミドとは、イミド化に際しては、ポリアミンの一端に無水コハク酸が付加した、一般式(13)のようないわゆるモノタイプのコハク酸イミドと、ポリアミンの両端に無水コハク酸が付加した、一般式(14)のようないわゆるビスタイプのコハク酸イミドがあるが、(Q-1)成分としては、そのいずれでも、またこれらの混合物でも使用可能である。前記の(Q-2)ベンジルアミンとしては、より具体的には例えば、一般式(15)で表せる化合物等が挙げられる。

$$\text{R}^{61}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{NH}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH})_d-\text{H} \quad (15)$$

このベンジルアミンの製造方法は何ら限定されるものではないが、例えば、プロピレンオリゴマー、ポリブテン、エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体等のポリオレフィンをフェノールと反応させてアルキルフェノールとした後、これにホルムアルデヒドとジエチレントリアミン、トリエチレントトラミン、テトラエチレンペンタミン、ペンタエチレンヘキサミン等のポリアミンをマンニッヒ反応により反応させることにより得ることができる。前記の(Ｑ-３)ポリアミンとしては、より具体的には例えば、一般式(１６)で表せる化合物等が挙げられる。

$$\text{R}^{62}-\underset{\text{H}}{\text{N}}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH})_x-\text{H} \quad (16)$$

このポリアミンの製造法は何ら限定される物ではないが、例えば、プロピレンオリゴマー、ポリブテン、エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体等のポリオレフィンを塩素化した後、これにアンモニヤやエチレンジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、テトラエチレンペンタミン、ペンタエチレンヘキサミン等のポリアミンを反応させることにより得ることができる。また、Q成分の1例として挙げた含窒素化合物の誘導体としては、具体的には例えば、前述したような含窒素化合物に炭素数2〜30のモノカルボン酸（脂肪酸など）やシュウ酸、フタル酸、トリメリット酸、ピロメリット酸などの炭素数2〜30のポリカルボン酸を作用させて、残存するアミノ基及び／又はイミノ基の一部又は全部を中和したり、アミド化した、いわゆる酸変性化合物；前述したような含窒素化合物にホウ酸を作用させて、残存するアミノ基及び／又はイミノ基の一部又は全部を中和したり、アミド化した、いわゆるホウ素変性化合物；前述したような含窒素化合物に硫黄化合物を作用させた硫黄変性化合物；及び前述したような含窒素化合物に酸変性、ホウ素変性、硫黄変性から選ばれた2種以上の変性を組み合わせた変性化合物；などが挙げられる。また、Q成分の含有量は、特に限定されず、組成物全量基準で0.01〜10.0重量%、好ましくは0.1〜7.0重量%が望ましい。Q成分の含有量が0.01質量%未満の場合は、清浄性に対する効果がなくなり、一方、10.0質量%を越える場合は、トラクションドライブ用流体の低温流動性が大幅に悪化するため、それぞれ好ま

しくない。

【0009】本発明においてP成分としては、アルキルジチオリン酸亜鉛、リン酸、亜リン酸、リン酸モノエステル類、リン酸ジエステル類、リン酸トリエステル類、亜リン酸モノエステル類、亜リン酸ジエステル類、亜リン酸トリエステル類、及び前述したエステル類とアミン類、アルカノールアミン類との塩などが挙げられる。ここに挙げたP成分のうち、リン酸、亜リン酸をのぞいたものは、炭素数1から18のアルキル基及び／又はアルケニル基及び／又はフェニル基やトリル基などの芳香族からなるエステルである。これらP成分は、1種類あるいは2種類以上を任意に配合することができる。これらP成分の配合量は特に限定されず、任意に決めることができるが、通常リン元素として0.005～0.2重量%が望ましい。0.005未満の場合は耐摩耗性に対して効果がなく、0.2を超える場合は、酸化安定性が悪化するため、それぞれ好ましくない。

【0010】また、本発明のトラクションドライブ用流体は摩擦調整剤を配合することが好ましい。この摩擦調整剤は、炭素数6～30のアルキル基あるいはアルケニル基を分子中に少なくとも1個有し、かつ、炭素数31以上の炭化水素基を分子中に含有しないものであり、この摩擦調整剤(S成分)の配合により、摩擦特性を最適化したトラクションドライブ用流体を得られる。摩擦調整剤のアルキル基又はアルケニル基としては、直鎖状でも分枝状でも良いが、炭素数は6～30、好ましくは9～24の化合物が望ましい。アルキル基又はアルケニル基の炭素数が6未満や30を超える場合は、湿式クラッチの摩擦特性が悪化するため、それぞれ好ましくない。このアルキル基又はアルケニル基としては、具体的には例えば、直鎖又は分枝のヘキシル基、直鎖又は分枝のヘプチル基、直鎖又は分枝のオクチル基、直鎖又は分枝のノニル基、直鎖又は分枝のデシル基、直鎖又は分枝のウンデシル基、直鎖又は分枝のドデシル基、直鎖又は分枝のトリデシル基、直鎖又は分枝のテトラデシル基、直鎖又は分枝のペンタデシル基、直鎖又は分枝のヘキサデシル基、直鎖又は分枝のヘプタデシル基、直鎖又は分枝のオクタデシル基、直鎖又は分枝のノナデシル基、直鎖又は分枝のイコシル基、直鎖又は分枝のヘンイコシル基、直鎖又は分枝のドコシル基、直鎖又は分枝のトリコシル基、直鎖又は分枝のテトラコシル基、直鎖又は分枝のペンタコシル基、直鎖又は分枝のヘキサコシル基、直鎖又は分枝のヘプタコシル基、直鎖又は分枝のオクタコシル基、直鎖又は分枝のノナコシル基、直鎖又は分枝のトリアコンチル基などのアルキル基；直鎖又は分枝のヘキセニル基、直鎖又は分枝のヘプテニル基、直鎖又は分枝のオクテニル基、直鎖又は分枝のノネニル基、直鎖又は分枝のデセニル基、直鎖又は分枝のウンデセニル基、直鎖又は分枝のドデセニル基、直鎖又は分枝のトリデセニル基、直鎖又は分枝のテトラデセニル基、直鎖又は分枝の

ペンタデセニル基、直鎖又は分枝のヘキサデセニル基、直鎖又は分枝のヘプタデセニル基、直鎖又は分枝のオクタデセニル基、直鎖又は分枝のノナデセニル基、直鎖又は分枝のイコセニル基、直鎖又は分枝のヘンイコセニル基、直鎖又は分枝のドコセニル基、直鎖又は分枝のトリコセニル基、直鎖又は分枝のテトラコセニル基、直鎖又は分枝のペンタコセニル基、直鎖又は分枝のヘキサコセニル基、直鎖又は分枝のヘプタコセニル基、直鎖又は分枝のオクタコセニル基、直鎖又は分枝のノナコセニル基、直鎖又は分枝のトリアコンテニル基などのアルケニル基；などが挙げられる。また摩擦調整剤として炭素数が31以上の炭化水素基を含有する場合は、湿式クラッチの摩擦特性が悪化するため好ましくない。

【0011】摩擦調整剤(S成分)としては、具体的には例えば、

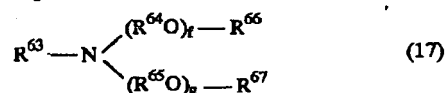
(S-1) 炭素数9～30のアルキル基又はアルケニル基を分子中に少なくとも1個有し、かつ、炭素数31以上の炭化水素基を分子中に含有しないアミン化合物、又はその誘導体

(S-2) 炭素数9～30のアルキル基又はアルケニル基を分子中に少なくとも1個有し、かつ、炭素数31以上の炭化水素基を分子中に含有しないリン化合物、又はその誘導体、

(S-3) 炭素数9～30のアルキル基又はアルケニル基を分子中に少なくとも1個有し、かつ、炭素数31以上の炭化水素基を分子中に含有しない脂肪酸のアミド又は金属塩の中から選ばれる1種又は2種以上の化合物等が好ましい化合物として挙げられる。ここでいう

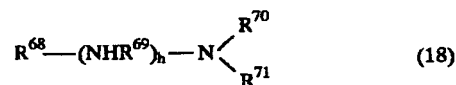
(S-1)のアミン化合物としては、より具体的には例えば、下記の一般式(17)で表される脂肪族モノアミン又はそのアルキレンオキシド付加物、下記の一般式(18)で表される脂肪族ポリアミン、一般式(19)で表されるイミダゾリン化合物などが挙げられる。

【化35】



(式中、 $\text{R}^{63}$ は炭素数9～30、好ましくは11～24のアルキル基又はアルケニル基を示し、 $\text{R}^{64}$ 及び $\text{R}^{65}$ はそれぞれ個別にエチレン基又はプロピレン基を示し、 $\text{R}^{66}$ 及び $\text{R}^{67}$ はそれぞれ個別に水素原子又は炭素数1～30の炭化水素基を示し、 $f$ 及び $g$ は、それぞれ個別に0～10、好ましくは0～6の整数であり、かつ、 $f+g=0\sim10$ 、好ましくは0～6である。)

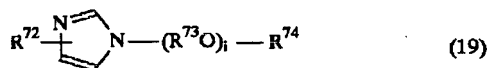
【化36】



(式中、 $\text{R}^{68}$ は炭素数9～30、好ましくは11～24のアルキル基又はアルケニル基を示し、 $\text{R}^{69}$ はエチレン

基又はプロピレン基を示し、 $R^{70}$ 及び $R^{71}$ はそれぞれ個別に水素原子又は炭素数1～30の炭化水素基を示し、 $h$ は、1～5、好ましくは1～4の整数である。）

【化37】



（式中、 $R^{72}$ は炭素数9～30、好ましくは11～24のアルキル基又はアルケニル基を示し、 $R^{73}$ はエチレン基又はプロピレン基を示し、 $R^{74}$ は水素原子又は炭素数1～30の炭化水素基を示し、 $i$ は、0～10、好ましくは0～6の整数である。）

なお、 $R^{63}$ 、 $R^{68}$ 及び $R^{72}$ を示すアルキル基又はアルケニル基としては、直鎖状でも分枝状でも良いが、その炭素数は6～30、好ましくは9～24が望ましい。アルキル基又はアルケニル基の炭素数が6未満の場合や30を超える場合は湿式クラッチの摩擦特性が悪化するため、それぞれ好ましくない。 $R^{63}$ 、 $R^{68}$ 及び $R^{72}$ を示すアルキル基又はアルケニル基としては、具体的には例えば前述したような各種のアルキル基やアルケニル基などが挙げられるが、特に湿式クラッチの摩擦特性により優れる点から、ラウリル基、ミリスチル基、パルミチル基、ステアリル基、オレイル基などの炭素数12～18の直鎖アルキル基又はアルケニル基が特に好ましい。また、 $R^{66}$ 、 $R^{67}$ 、 $R^{70}$ 、 $R^{71}$ 及び $R^{74}$ を示す基としては、具体的には例えば、水素原子；メチル基、エチル基、 $n$ -プロピル基、イソプロピル基、 $n$ -ブチル基、イソブチル基、 $sec$ -ブチル基、 $tert$ -ブチル基、直鎖又は分枝のペンチル基、直鎖又は分枝のヘキシル基、直鎖又は分枝のヘプチル基、直鎖又は分枝のオクチル基、直鎖又は分枝のノニル基、直鎖又は分枝のデシル基、直鎖又は分枝のウンデシル基、直鎖又は分枝のドデシル基、直鎖又は分枝のトリデシル基、直鎖又は分枝のテトラデシル基、直鎖又は分枝のペンタデシル基、直鎖又は分枝のヘキサデシル基、直鎖又は分枝のヘプタデシル基、直鎖又は分枝のオクタデシル基、直鎖又は分枝のノナデシル基、直鎖又は分枝のイコシル基、直鎖又は分枝のヘンイコシル基、直鎖又は分枝のドコシル基、直鎖又は分枝のトリコシル基、直鎖又は分枝のテトラコシル基、直鎖又は分枝のペンタコシル基、直鎖又は分枝のヘキサコシル基、直鎖又は分枝のヘプタコシル基、直鎖又は分枝のオクタコシル基、直鎖又は分枝のノナコシル基、直鎖又は分枝のtriaconyl基などのアルキル基；直鎖又は分枝のブテニル基、直鎖又は分枝のペンテニル基、直鎖又は分枝のヘキセニル基、直鎖又は分枝のヘプテニル基、直鎖又は分枝のオクテニル基、直鎖又は分枝のノネニル基、直鎖又は分枝のデセニル基、直鎖又は分枝のウンデセニル基、直鎖又は分枝のドデセニル基、直鎖又は分枝のトリデセニル基、直鎖又は分枝のテトラデセニル基、直鎖又は分枝のペンタデセニル基、直

鎖又は分枝のヘキサデセニル基、直鎖又は分枝のヘプタデセニル基、直鎖又は分枝のオクタデセニル基、直鎖又は分枝のノナデセニル基、直鎖又は分枝のイコセニル基、直鎖又は分枝のヘンイコセニル基、直鎖又は分枝のドコセニル基、直鎖又は分枝のトリコセニル基、直鎖又は分枝のテトラコセニル基、直鎖又は分枝のペンタコセニル基、直鎖又は分枝のヘキサコセニル基、直鎖又は分枝のヘプタコセニル基、直鎖又は分枝のオクタコセニル基、直鎖又は分枝のノナコセニル基、直鎖又は分枝のtriaconyl基などのアルケニル基；シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基などの炭素数5～7のシクロアルキル基；メチルシクロペンチル基、ジメチルシクロペンチル基（全ての構造異性体を含む）、メチルエチルシクロペンチル基（全ての構造異性体を含む）、ジエチルシクロペンチル基（全ての構造異性体を含む）、メチルシクロヘキシル基、ジメチルシクロヘキシル基（全ての構造異性体を含む）、メチルエチルシクロヘキシル基（全ての構造異性体を含む）、ジエチルシクロヘキシル基（全ての構造異性体を含む）、メチルシクロヘプチル基、ジメチルシクロヘプチル基（全ての構造異性体を含む）、メチルエチルシクロヘプチル基（全ての構造異性体を含む）、ジエチルシクロヘプチル基（全ての構造異性体を含む）などの炭素数6～11のアルキルシクロアルキル基；フェニル基、ナフチル基などのアリール基；トリル基（全ての構造異性体を含む）、キシリル基（全ての構造異性体を含む）、エチルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖又は分枝のプロピルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖又は分枝のブチルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖又は分枝のペンチルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖又は分枝のヘキシルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖又は分枝のヘプチルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖又は分枝のオクチルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖又は分枝のノニルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖又は分枝のデシルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖又は分枝のウンデシルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖又は分枝のドデシルフェニル基（全ての構造異性体を含む）などの炭素数7～18の各アルキルアリール基；ベンジル基、フェニルエチル基、フェニルプロピル基（プロピル基の異性体を含む）、フェニルブチル基（ブチル基の異性体を含む）、フェニルペンチル基（ペンチル基の異性体を含む）、フェニルヘキシル基（ヘキシル基の異性体を含む）などの炭素数7～12の各アリールアルキル基；などが挙げられる。前記式（17）で表される脂肪族モノアミン又はそのアルキレンオキシド付加物としては、湿式クラッチの摩擦特性により優れる点から、式（17）において、

① $R^{66}$ 及び $R^{67}$ が、別個に水素原子又は炭素数1～6の

アルキル基であり、かつ、 $f = g = 0$ である脂肪族モノアミンや、

②  $R^{66}$  及び  $R^{67}$  が水素原子であり、かつ、 $f$  及び  $g$  が別個に  $0 \sim 6$  であり  $f + g = 1 \sim 6$  となる数である、脂肪族モノアミンのアルキレンオキシド付加物がより好ましく用いられる。

また、前記式 (18) で表される脂肪族ポリアミンとしては、湿式クラッチの摩擦特性により優れる点から、式 (18) において、 $R^{70}$  及び  $R^{71}$  が、別個に水素原子又は炭素数  $1 \sim 6$  のアルキル基である脂肪族ポリアミンがより好ましく用いられる。また、前記式 (19) で表されるイミダゾリン化合物としては、湿式クラッチの摩擦特性により優れる点から、式 (19) において  $R^{74}$  が、水素原子又は炭素数  $1 \sim 6$  のアルキル基であるイミダゾリン化合物がより好ましく用いられる。一方、(S-1) でいうアミン化合物の誘導体としては、具体的には例えば、

① 前記式 (17) ~ (19) のようなアミン化合物に炭素数  $2 \sim 30$  のモノカルボン酸 (脂肪酸など) や、シュウ酸、フタル酸、トリメリット酸、ピロメリット酸などの炭素数  $2 \sim 30$  のポリカルボン酸を作用させて、残存するアミノ基及び／又はイミノ基の一部又は全部を中和したり、アミド化した、いわゆる酸変性化合物；

② 式 (17) ~ (19) のようなアミン化合物にホウ酸を作用させて、残存するアミノ基及び／又はイミノ基の一部又は全部を中和した、いわゆるホウ酸変性化合物；

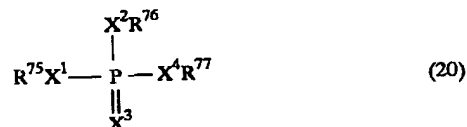
③ 式 (17) ~ (19) のようなアミン化合物に、その分子中に炭素数  $1 \sim 30$  の炭化水素基を  $1 \sim 2$  個有し、炭素数  $3$  以上の炭化水素基を含まず、かつ、少なくとも  $1$  個の水酸基をする酸性リン酸エステル又は酸性亜リン酸エステルを作用させて、残存するアミノ基及び／又はイミノ基の一部又は全部を中和した、リン酸エステル塩；

④ 式 (18) 又は (19) のようなアミン化合物に、エチレンオキシドやプロピレンオキシドなどのアルキレンオキシドを反応させた、いわゆるアミン化合物のアルキレンオキシド付加物；⑤ これら①~④の中から選ばれる  $2$  種以上の変性を組み合わせて得られるアミン化合物の変性物；などが挙げられる。(S-1) のアミン化合物又はその誘導体としては、具体的には、湿式クラッチの摩擦特性に優れる点から、ラウリルアミン、ラウリルジエチルアミン、ラウリルジエタノールアミン、ドデシルジプロパノールアミン、パルミチルアミン、ステアリルアミン、ステアリルテトラエチレンペンタミン、オレイルアミン、オレイルプロピレンジアミン、オレイルジエタノールアミン、N-ヒドロキシアチルオレイルイミダゾリンなどのアミン化合物；これらアミン化合物のアルキレンオキシド付加物；これらアミン化合物と酸性リン酸エステル (例えばジ-2-エチルヘキシルリン酸エステル)、酸性亜リン酸エステル (例えばジ-2-エチルヘキ

シル亜リン酸エステル) との塩；これらアミン化合物、アミン化合物のアルキレンオキシド付加物又はアミン化合物の (亜) リン酸エステル塩のホウ酸変性物；又はこれらの混合物などが特に好ましく用いられる。

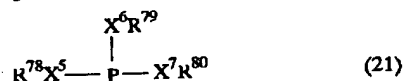
【0012】前記 (S-2) のリン化合物としては、より具体的には例えば、下記の一般式 (20) で表されるリン酸エステル及び下記の一般式 (21) で表される亜リン酸エステルなどが挙げられる。

【化38】



(式中、 $R^{75}$  は炭素数  $6 \sim 30$ 、好ましくは  $9 \sim 24$  のアルキル基又はアルケニル基を示し、 $R^{76}$  及び  $R^{77}$  はそれぞれ水素原子又は炭素数  $1 \sim 30$  の炭化水素基を示し、 $X^1$ 、 $X^2$ 、 $X^3$  及び  $X^4$  はそれぞれ個別に酸素原子又は硫黄原子であり、かつ、 $X^1$ 、 $X^2$ 、 $X^3$  及び  $X^4$  のうち少なくとも一つは酸素原子である。)

【化39】



(式中、 $R^{78}$  は炭素数  $6 \sim 30$ 、好ましくは  $9 \sim 24$  のアルキル基又はアルケニル基を示し、 $R^{79}$  及び  $R^{80}$  はそれぞれ個別に水素原子又は炭素数  $1 \sim 30$  の炭化水素基を示し、 $X^5$ 、 $X^6$  及び  $X^7$  はそれぞれ個別に酸素原子又は硫黄原子であり、かつ、 $X^5$ 、 $X^6$  及び  $X^7$  のうち少なくとも一つは酸素原子である。) なお、 $R^{75}$  及び  $R^{78}$  を示すアルキル基又はアルケニル基としては、直鎖状でも分枝状でも良いが、その炭素数は  $6 \sim 30$ 、好ましくは  $9 \sim 24$  が望ましい。アルキル基又はアルケニル基の炭素数が  $6$  未満の場合や  $30$  を超える場合は、湿式クラッチの摩擦特性が悪化するため、それぞれ好ましくない。このアルキル基又はアルケニル基としては、具体的には例えば前述したような各種のアルキル基やアルケニル基などが挙げられるが、特に湿式クラッチの摩擦特性により優れる点から、ラウリル基、ミリスチル基、パルミチル基、ステアリル基、オレイル基などの炭素数  $12 \sim 18$  の直鎖アルキル基又はアルケニル基が特に好ましい。また  $R^{76}$ 、 $R^{77}$ 、 $R^{79}$  及び  $R^{80}$  を示す基としては、具体的には例えば、個別に水素原子；メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、直鎖又は分枝のペンチル基、直鎖又は分枝のヘキシル基、直鎖又は分枝のヘプチル基、直鎖又は分枝のオクチル基、直鎖又は分枝のノニル基、直鎖又は分枝のデシル基、直鎖又は分枝のウンデシル基、直鎖又は分枝のドデシル基、直鎖又は分枝のトリデシル基、直鎖又は分枝

のテトラデシル基、直鎖又は分枝のペンタデシル基、直鎖又は分枝のヘキサデシル基、直鎖又は分枝のヘプタデシル基、直鎖又は分枝のオクタデシル基、直鎖又は分枝のノナデシル基、直鎖又は分枝のイコシル基、直鎖又は分枝のヘンイコシル基、直鎖又は分枝のドコシル基、直鎖又は分枝のトリコシル基、直鎖又は分枝のテトラコシル基、直鎖又は分枝のペンタコシル基、直鎖又は分枝のヘキサコシル基、直鎖又は分枝のヘプタコシル基、直鎖又は分枝のオクタコシル基、直鎖又は分枝のノナコシル基、直鎖又は分枝のトリアコンチル基などのアルキル基；直鎖又は分枝のブテニル基、直鎖又は分枝のペンテニル基、直鎖又は分枝のヘキセニル基、直鎖又は分枝のヘプテニル基、直鎖又は分枝のオクテニル基、直鎖又は分枝のノネニル基、直鎖又は分枝のデセニル基、直鎖又は分枝のウンデセニル基、直鎖又は分枝のドデセニル基、直鎖又は分枝のトリデセニル基、直鎖又は分枝のテトラデセニル基、直鎖又は分枝のペンタデセニル基、直鎖又は分枝のヘキサデセニル基、直鎖又は分枝のヘプタデセニル基、直鎖又は分枝のオクタデセニル基、直鎖又は分枝のノナデセニル基、直鎖又は分枝のイコセニル基、直鎖又は分枝のヘンイコセニル基、直鎖又は分枝のドコセニル基、直鎖又は分枝のトリコセニル基、直鎖又は分枝のテトラコセニル基、直鎖又は分枝のペンタコセニル基、直鎖又は分枝のヘキサコセニル基、直鎖又は分枝のヘプタコセニル基、直鎖又は分枝のオクタコセニル基、直鎖又は分枝のノナコセニル基、直鎖又は分枝のトリアコンテニル基などのアルケニル基；シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基などの炭素数5～7のシクロアルキル基；メチルシクロペンチル基、ジメチルシクロペンチル基（全ての構造異性体を含む）、メチルエチルシクロペンチル基（全ての構造異性体を含む）、ジエチルシクロペンチル基（全ての構造異性体を含む）、メチルシクロヘキシル基、ジメチルシクロヘキシル基（全ての構造異性体を含む）、メチルエチルシクロヘキシル基（全ての構造異性体を含む）、ジエチルシクロヘキシル基（全ての構造異性体を含む）、メチルシクロヘプチル基、ジメチルシクロヘプチル基（全ての構造異性体を含む）、メチルエチルシクロヘプチル基（全ての構造異性体を含む）、ジエチルシクロヘプチル基（全ての構造異性体を含む）などの炭素数6～11のアルキルシクロアルキル基；フェニル基、ナフチル基などのアリール基；トリル基（全ての構造異性体を含む）、キシリル基（全ての構造異性体を含む）、エチルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖又は分枝のプロピルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖又は分枝のブチルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖又は分枝のペンチルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖又は分枝のヘキシルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖又は分枝のヘプチルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖又は分枝

のオクチルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖又は分枝のノニルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖又は分枝のデシルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖又は分枝のウンデシルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖又は分枝のドデシルフェニル基（全ての構造異性体を含む）などの炭素数7～18の各アルキルアリール基；ベンジル基、フェニルエチル基、フェニルプロピル基（プロピル基の異性体を含む）、フェニルブチル基（ブチル基の異性体を含む）、フェニルペンチル基（ペンチル基の異性体を含む）、フェニルヘキシル基（ヘキシル基の異性体を含む）などの炭素数7～12の各アリールアルキル基；などが挙げられる。（S-2）のリン化合物としては、湿式クラッチの摩擦特性により優れる点から、前記式（20）において $R^{76}$ 及び $R^{77}$ の少なくとも1つが水素原子である酸性リン酸エステルや、前記式（21）において $R^{79}$ 及び $R^{80}$ の少なくとも1つが水素原子である酸性亜リン酸エステルがより好ましく用いられる。また、（S-2）でいうリン化合物の誘導体としては、具体的には例えば、前記式（20）において $R^{76}$ 及び $R^{77}$ の少なくとも1つが水素原子である酸性リン酸エステルや、前記式（21）において $R^{79}$ 及び $R^{80}$ の少なくとも1つが水素原子である酸性亜リン酸エステルに、アンモニアや炭素数1～8の炭化水素基又は水酸基含有炭化水素基のみを分子中に含有するアミン化合物などの含窒素化合物を作用させて、残存する酸性水素の一部又は全部を中和した塩などが挙げられる。この含窒素化合物としては、具体的には例えば、アンモニア；モノメチルアミン、モノエチルアミン、モノプロピルアミン、モノブチルアミン、モノペンチルアミン、モノヘキシルアミン、モノヘプチルアミン、モノオクチルアミン、ジメチルアミン、メチルエチルアミン、ジエチルアミン、メチルプロピルアミン、エチルプロピルアミン、ジプロピルアミン、メチルブチルアミン、エチルブチルアミン、プロピルブチルアミン、ジブチルアミン、ジペンチルアミン、ジヘキシルアミン、ジヘプチルアミン、ジオクチルアミンなどのアルキルアミン（アルキル基は直鎖状でも分枝状でも良い）；モノメタノールアミン、モノエタノールアミン、モノプロパノールアミン、モノブタノールアミン、モノペンタノールアミン、モノヘキサノールアミン、モノヘプタノールアミン、モノオクタノールアミン、モノノナノールアミン、ジメタノールアミン、メタノールエタノールアミン、ジエタノールアミン、メタノールプロパノールアミン、エタノールプロパノールアミン、ジプロパノールアミン、メタノールブタノールアミン、エタノールブタノールアミン、プロパノールブタノールアミン、ジブタノールアミン、ジペンタノールアミン、ジヘキサノールアミン、ジヘプタノールアミン、ジオクタノールアミンなどのアルカノールアミン（アルカノール基は直鎖状でも分枝状でも良い）；及びこれらの混合物な

どが挙げられる。(S-2)のリン化合物又はその誘導体としては、具体的には、湿式クラッチの摩擦特性に優れる点から、モノラウリルリン酸エステル、ジラウリルリン酸エステル、モノステアリルリン酸エステル、ジステアリルリン酸エステル、モノオレイルリン酸エステル、ジオレイルリン酸エステル、モノラウリル亜リン酸エステル、ジラウリル亜リン酸エステル、モノステアリル亜リン酸エステル、ジステアリル亜リン酸エステル、モノオレイル亜リン酸エステル、ジオレイル亜リン酸エステル、モノラウリルチオリン酸エステル、ジラウリルチオリン酸エステル、モノステアリルチオリン酸エステル、ジステアリルチオリン酸エステル、モノオレイルチオリン酸エステル、ジオレイルチオリン酸エステル、モノラウリルチオ亜リン酸エステル、ジラウリルチオ亜リン酸エステル、モノステアリルチオ亜リン酸エステル、ジステアリルチオ亜リン酸エステル、モノオレイルチオ亜リン酸エステル、ジオレイルチオ亜リン酸エステル、及びこれらリン酸エステル、亜リン酸エステル、チオリン酸エステル、チオ亜リン酸エステルのアミン塩(モノ2-エチルヘキシルアミン塩など)、及びこれらの混合物などが特に好ましく用いられる。

【0013】前記(S-3)の脂肪酸アミド又は脂肪酸金属塩における脂肪酸としては、直鎖脂肪酸でも分枝脂肪酸でもよく、飽和脂肪酸でも不飽和脂肪酸でも良いが、そのアルキル基又はアルケニル基の炭素数は、6~30、好ましくは9~24が望ましい。脂肪酸のアルキル基又はアルケニル基の炭素数が6未満の場合や30を超える場合は、湿式クラッチの摩擦特性が悪化するため、それぞれ好ましくない。この脂肪酸としては、具体的には例えば、直鎖又は分枝のヘプタン酸、直鎖又は分枝のオクタン酸、直鎖又は分枝のノナン酸、直鎖又は分枝のデカン酸、直鎖又は分枝のウンデカン酸、直鎖又は分枝のドデカン酸、直鎖又は分枝のトリデカン酸、直鎖又は分枝のテトラデカン酸、直鎖又は分枝のペンタデカン酸、直鎖又は分枝のヘキサデカン酸、直鎖又は分枝のヘプタデカン酸、直鎖又は分枝のオクタデカン酸、直鎖又は分枝のノナデカン酸、直鎖又は分枝のイコサン酸、直鎖又は分枝のヘンイコサン酸、直鎖又は分枝のドコサン酸、直鎖又は分枝のトリコサン酸、直鎖又は分枝のテトラコサン酸、直鎖又は分枝のペンタコサン酸、直鎖又は分枝のヘキサコサン酸、直鎖又は分枝のヘプタコサン酸、直鎖又は分枝のオクタコサン酸、直鎖又は分枝のノナコサン酸、直鎖又は分枝のトリアコンチル基などの飽和脂肪酸；直鎖又は分枝のヘプテン酸、直鎖又は分枝のオクテン酸、直鎖又は分枝のノネン酸、直鎖又は分枝のデセン酸、直鎖又は分枝のウンデセン酸、直鎖又は分枝のドデセン酸、直鎖又は分枝のトリデセン酸、直鎖又は分枝のテトラデセン酸、直鎖又は分枝のペンタデセン酸、直鎖又は分枝のヘキサデセン酸、直鎖又は分枝のヘプタデセン酸、直鎖又は分枝のオクタデセン酸、直鎖又は分枝のイコセン酸、直鎖又は分枝のヘンイコセン酸、直鎖又は分枝のドコセン酸、直鎖又は分枝のトリコセン酸、直鎖又は分枝のテトラコセン酸、直鎖又は分枝のペンタコセン酸、直鎖又は分枝のヘキサコセン酸、直鎖又は分枝のヘプタコセン酸、直鎖又は分枝のオクタコセン酸、直鎖又は分枝のノナコセン酸、直鎖又は分枝のトリアコンテン酸などの不飽和脂肪酸；などが挙げられるが、特に湿式クラッチの摩擦特性により優れる点から、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、各種油脂から誘導される直鎖脂肪酸(ヤシ油脂肪酸など)の直鎖脂肪酸やオキソ法などで合成される直鎖脂肪酸と分枝脂肪酸の混合物が好ましく用いられる。(S-3)でいう脂肪酸アミドとしては、具体的には例えば、前記脂肪酸やその酸塩化物をアンモニアや炭素数1~8の炭化水素基又は水酸基含有炭化水素基のみを分子中に含有するアミン化合物などの含窒素化合物を反応させて得られるアミドなどが挙げられる。この含窒素化合物としては、具体的には例えば、アンモニア；モノメチルアミン、モノエチルアミン、モノプロピルアミン、モノブチルアミン、モノペンチルアミン、モノヘキシルアミン、モノヘプチルアミン、モノオクチルアミン、ジメチルアミン、メチルエチルアミン、ジエチルアミン、メチルプロピルアミン、エチルプロピルアミン、ジプロピルアミン、メチルブチルアミン、エチルブチルアミン、プロピルブチルアミン、ジブチルアミン、ジペンチルアミン、ジヘキシルアミン、ジヘプチルアミン、ジオクチルアミンなどのアルキルアミン(アルキル基は直鎖状でも分枝状でも良い)；モノメタノールアミン、モノエタノールアミン、モノプロパノールアミン、モノブタノールアミン、モノペンタノールアミン、モノヘキサノールアミン、モノヘプタノールアミン、モノオクタノールアミン、モノノナノールアミン、ジメタノールアミン、メタノールエタノールアミン、ジエタノールアミン、メタノールプロパノールアミン、エタノールプロパノールアミン、ジプロパノールアミン、メタノールブタノールアミン、エタノールブタノールアミン、プロパノールブタノールアミン、ジブタノールアミン、ジペンタノールアミン、ジヘキサノールアミン、ジヘプタノールアミン、ジオクタノールアミンなどのアルカノールアミン(アルカノール基は直鎖状でも分枝状でも良い)；及びこれらの混合物などが挙げられる。(S-3)の脂肪酸アミドとしては、具体的には、湿式クラッチの摩擦特性により優れる点から、ラウリン酸アミド、ラウリン酸ジエタノールアミド、ラウリン酸モノプロパノールアミド、ミリスチン酸アミド、ミリスチン酸ジエタノールアミド、ミリスチン酸モノプロパノールアミド、パルミチン酸アミド、パルミチン酸ジエタノールアミド、パルミチン酸モノプロパノールアミド、ステアリン酸アミド、ステアリン酸ジエタノールアミド、ステアリン酸モノプロパノールアミド、

は分枝のノナデセン酸、直鎖又は分枝のイコセン酸、直鎖又は分枝のヘンイコセン酸、直鎖又は分枝のドコセン酸、直鎖又は分枝のトリコセン酸、直鎖又は分枝のテトラコセン酸、直鎖又は分枝のペンタコセン酸、直鎖又は分枝のヘキサコセン酸、直鎖又は分枝のヘプタコセン酸、直鎖又は分枝のオクタコセン酸、直鎖又は分枝のノナコセン酸、直鎖又は分枝のトリアコンテン酸などの不飽和脂肪酸；などが挙げられるが、特に湿式クラッチの摩擦特性により優れる点から、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、各種油脂から誘導される直鎖脂肪酸(ヤシ油脂肪酸など)の直鎖脂肪酸やオキソ法などで合成される直鎖脂肪酸と分枝脂肪酸の混合物が好ましく用いられる。(S-3)でいう脂肪酸アミドとしては、具体的には例えば、前記脂肪酸やその酸塩化物をアンモニアや炭素数1~8の炭化水素基又は水酸基含有炭化水素基のみを分子中に含有するアミン化合物などの含窒素化合物を反応させて得られるアミドなどが挙げられる。この含窒素化合物としては、具体的には例えば、アンモニア；モノメチルアミン、モノエチルアミン、モノプロピルアミン、モノブチルアミン、モノペンチルアミン、モノヘキシルアミン、モノヘプチルアミン、モノオクチルアミン、ジメチルアミン、メチルエチルアミン、ジエチルアミン、メチルプロピルアミン、エチルプロピルアミン、ジプロピルアミン、メチルブチルアミン、エチルブチルアミン、プロピルブチルアミン、ジブチルアミン、ジペンチルアミン、ジヘキシルアミン、ジヘプチルアミン、ジオクチルアミンなどのアルキルアミン(アルキル基は直鎖状でも分枝状でも良い)；モノメタノールアミン、モノエタノールアミン、モノプロパノールアミン、モノブタノールアミン、モノペンタノールアミン、モノヘキサノールアミン、モノヘプタノールアミン、モノオクタノールアミン、モノノナノールアミン、ジメタノールアミン、メタノールエタノールアミン、ジエタノールアミン、メタノールプロパノールアミン、エタノールプロパノールアミン、ジプロパノールアミン、メタノールブタノールアミン、エタノールブタノールアミン、プロパノールブタノールアミン、ジブタノールアミン、ジペンタノールアミン、ジヘキサノールアミン、ジヘプタノールアミン、ジオクタノールアミンなどのアルカノールアミン(アルカノール基は直鎖状でも分枝状でも良い)；及びこれらの混合物などが挙げられる。(S-3)の脂肪酸アミドとしては、具体的には、湿式クラッチの摩擦特性により優れる点から、ラウリン酸アミド、ラウリン酸ジエタノールアミド、ラウリン酸モノプロパノールアミド、ミリスチン酸アミド、ミリスチン酸ジエタノールアミド、ミリスチン酸モノプロパノールアミド、パルミチン酸アミド、パルミチン酸ジエタノールアミド、パルミチン酸モノプロパノールアミド、ステアリン酸アミド、ステアリン酸ジエタノールアミド、ステアリン酸モノプロパノールアミド、

ド、オレイン酸アミド、オレイン酸ジエタノールアミド、オレイン酸モノプロパノールアミド、ヤシ油脂肪酸アミド、ヤシ油脂肪酸ジエタノールアミド、ヤシ油脂肪酸モノプロパノールアミド、炭素数12～13の合成混合脂肪酸アミド、炭素数12～13の合成混合脂肪酸ジエタノールアミド、炭素数12～13の合成混合脂肪酸モノプロパノールアミド、及びこれらの混合物などが特に好ましく用いられる。一方、(S-3)でいう脂肪酸金属塩としては、具体的には例えば、前記脂肪酸のアルカリ土類金属塩(マグネシウム塩、カルシウム塩など)や亜鉛塩などが挙げられる。(S-3)の脂肪酸金属塩としては、具体的には、湿式クラッチの摩擦特性により優れる点から、ラウリン酸カルシウム、ミリスチン酸カルシウム、パルミチン酸カルシウム、ステアリン酸カルシウム、オレイン酸カルシウム、ヤシ油脂肪酸カルシウム、炭素数12～13の合成混合脂肪酸カルシウム、ラウリン酸亜鉛、ミリスチン酸亜鉛、パルミチン酸亜鉛、ステアリン酸亜鉛、オレイン酸亜鉛、ヤシ油脂肪酸亜鉛、炭素数12～13の合成混合脂肪酸亜鉛、及びこれらの混合物などが特に好ましく用いられる。

【0014】任意に選ばれた1種類あるいは2種類以上のS成分は、他の性能、例えば酸化安定性などに影響を与えない限り、任意の量を配合することができる。摩擦特性の耐久性を高くするためには、S成分の劣化による摩擦特性の劣化を防ぐことが必要であり、S成分を多量に配合することは、摩擦特性の耐久性を高くするためには効果的である。しかし多量に配合しすぎると、湿式クラッチの結合を維持するために高いことが必要である静摩擦係数も低下してしまう。したがって、S成分の配合量には限界がある。摩擦特性の耐久性を高くするために、この限界量以上のS成分を配合することが必要となった際には、摩擦係数を高くする添加剤(Y成分)を配合することができる。ここでいうY成分としては、以下のようものがある。

(Y-1) 同一分子内に、S成分で示した極性基を持ち、かつ、親油基が、炭素数100以下の炭化水素基である化合物。Y-1成分の使用にあたっては、その極性基は使用するS成分と同一であっても異なっても良い。

(Y-2) 炭素数が60以下の炭化水素基をもつ、窒素含有化合物(例えばコハク酸イミドやアミド化合物など)、あるいは、そのホウ素化合物(例えばホウ酸など)や硫黄化合物などによる変性品である化合物。

【0015】また、本発明のトラクションドライブ用流体は金属系清浄剤を配合することが好ましい。この金属系清浄剤(T成分)の配合により、湿式クラッチの摩擦特性を最適化し、かつ、繰り返し圧縮に対する強度低下を抑えることができる。金属系清浄剤としては、その全塩基価が20～450mg KOH/g、好ましくは50～400mg KOH/gの塩基性金属系清浄剤が望まし

い。なおここで言う全塩基価とは、JIS K2501「石油製品及び潤滑油—中和価試験法」の7.に準拠して測定される過塩素酸法による全塩基価を意味している。金属系清浄剤の全塩基価が20mg KOH/g未満の場合は、湿式クラッチの繰り返し圧縮に対する強度低下を抑制する効果が不十分であり、一方、全塩基価が450mg KOH/gを超える場合は構造的に不安定であり、組成物の貯蔵安定性が悪化するため、それぞれ好ましくない。T成分の具体的としては、例えば

(T-1) 全塩基価が20～450mg KOH/gのアルカリ土類金属スルフォネート

(T-2) 全塩基価が20～450mg KOH/gのアルカリ土類金属フェネート

(T-3) 全塩基価が20～450mg KOH/gのアルカリ土類金属サリシレート

の中から選ばれる1種類又は2種類以上の金属系清浄剤などが挙げられる。ここでいう(T-1)アルカリ土類金属スルフォネートとしては、より具体的には、例えば分子量100～1500、好ましくは200～700のアルキル芳香族化合物をスルホン化することによって得られるアルキル芳香族スルホン酸のアルカリ土類金属塩、特にマグネシウム塩及び／又はカルシウム塩が好ましく用いられ、アルキル芳香族スルホン酸としては、具体的にはいわゆる石油スルホン酸や合成スルホン酸などが挙げられる。石油スルホン酸としては、一般に鉱油の潤滑油留分のアルキル芳香族化合物をスルホン化したものやホワイトオイル製造時に副生する、いわゆるマホガニー酸などが用いられる。また合成スルホン酸としては、例えば洗剤の原料となるアルキルベンゼン製造プラントから副生したり、ポリオレフィンベンゼンにアルキル化することにより得られる、直鎖状や分枝状のアルキル基を有するアルキルベンゼンを原料とし、これをスルホン化したもの、あるいはジノニルナフタレンをスルホン化したものなどが用いられる。またこれらアルキル芳香族化合物をスルホン化の際のスルホン化剤としては特に制限はないが、通常、発煙硫酸や硫酸が用いられる。また、ここでいう(T-2)アルカリ土類金属フェネートとしては、より具体的には例えば、炭素数4～30、好ましくは6～18の直鎖状又は分枝状のアルキル基を少なくとも1個有するアルキルフェノール、このアルキルフェノールと元素硫黄を反応させて得られるアルキルフェノールサルファイド又はこのアルキルフェノールとホルムアルデヒドを反応させて得られるアルキルフェノールのマンニッヒ反応生成物のアルカリ土類金属塩、特にマグネシウム塩及び／又はカルシウム塩が好ましく用いられる。また、ここでいう(T-3)アルカリ土類金属サリシレートとしては、より具体的には例えば、炭素数4～30、好ましくは6～18の直鎖状又は分枝状のアルキル基を少なくとも1個有するアルキルサリチル酸のアルカリ土類金属



塩、特にマグネシウム塩及び／又はカルシウム塩が好ましく用いられる。また、アルカリ土類金属スルフォネート、アルカリ土類金属フェネート及びアルカリ土類金属サリシレートには、その金属塩が20～450mg KOH/gの範囲にある限りにおいて、アルキル芳香族スルホン酸、アルキルフェノール、アルキルフェノールサルファイド、アルキルフェノールのマンニッヒ反応生成物、アルキルサリチル酸などを、直接、マグネシウム及び／又はカルシウムのアルカリ土類金属の酸化物や水酸化物などのアルカリ土類金属塩基と反応させたり、又は一度ナトリウム塩やカリウム塩などのアルカリ金属塩としてからアルカリ土類金属塩と置換させることなどにより得られる中性塩（正塩）だけでなく、さらにこれら中性塩（正塩）と過剰のアルカリ土類金属塩やアルカリ土類金属塩基（アルカリ土類金属の水酸化物や酸化物）を水の存在下で加熱することにより得られる塩基性塩や、炭酸ガスの存在下で中性塩（正塩）をアルカリ土類金属の塩基と反応させることにより得られる過塩基性塩（超塩基性塩）も含まれる。なお、これらの反応は、通常、溶媒（ヘキサン等の脂肪族炭化水素溶剤、キシレン等の芳香族炭化水素溶剤、軽質潤滑油基油など）中で行われる。また、金属系清浄剤は通常、軽質潤滑油基油などで希釈された状態で市販されており、また、入手可能であるが、一般的に、その金属含有量が1.0～2.0質量%、好ましくは2.0～16質量%のものを用いるのが望ましい。任意に選ばれた1種類あるいは2種類以上のT成分の配合量は、特に限定されず、0.01～5.0質量%、好ましくは0.05～4.0質量%配合することが望ましい。配合量が0.01質量%未満の場合には、湿式クラッチの繰り返し圧縮に対する強度低下を抑制する効果が不十分であり、一方、5.0質量%を越えると、組成物の酸化安定性が低下するため、それぞれ好ましくない。

【0016】なお、Q、P、T及びS成分を配合することで、トラクションドライブ用流体に、油圧制御機構に必要な耐摩耗性、酸化安定性及び清浄性と湿式クラッチの摩擦特性制御機構に必要な湿式クラッチに対する摩擦特性、湿式クラッチの繰り返し圧縮に対する強度などを付加することが可能となるが、これらの性能を更に向上させ、かつ、銅系材料などの非鉄金属に対する耐腐食性、及びナイロン材などの樹脂類の耐久性などを向上させる目的で、酸化防止剤、極圧添加剤、腐食防止剤、ゴム膨潤剤、消泡剤、着色剤などを単独あるいは数種類組み合わせる更に配合することができる。酸化防止剤としては、フェノール系化合物やアミン系化合物など、潤滑油に一般的に使用されているものであれば使用可能である。具体的には、2-6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノールなどのアルキルフェノール類、メチレン-4, 4-ビスフェノール（2, 6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール）などのビスフェノール

類、フェニル- $\alpha$ -ナフチルアミンなどのナフチルアミン類、ジアルキルジフェニルアミン類、ジ-2-エチルヘキシルジチオリン酸亜鉛などのジアルキルジチオリン酸亜鉛類、（3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）脂肪酸（プロピオン酸など）と、1価又は多価アルコール、例えば、メタノール、オクタデカノール、1, 6-ヘキサジオール、ネオペンチルグリコール、チオジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ペンタエリスリトールなどとのエステル類が挙げられる。これらの中から任意に選ばれた1種類あるいは2種類以上の化合物は、任意の量を配合することができるが、通常0.01～5.0質量%配合することが望ましい。極圧添加剤としては、例えば、ジスルフィド類、硫化オレフィン類、硫化油脂類などの硫黄系化合物などが挙げられる。これらの中から任意に選ばれた1種類あるいは2種類以上の化合物は、任意の量を配合することができるが、通常0.1～5.0質量%配合することが望ましい。腐食防止剤としては、例えば、ベンゾトリアゾール系、トリルトリアゾール系、チアジアゾール系、イミダゾール系化合物などが挙げられる。これらの中から任意に選ばれた1種類あるいは2種類以上の化合物は、任意の量を配合することができるが、通常0.01～3.0質量%配合することが望ましい。消泡剤としては、例えば、ジメチルシリコーン、フルオロシリコーンなどのシリコーン類が挙げられる。これらの中から任意に選ばれた1種類あるいは2種類以上の化合物は、任意の量を配合することができるが、通常0.001～0.05質量%配合することが望ましい。着色剤は任意の量を配合することができるが、通常0.001～1.0質量%配合することが望ましい。

#### 【0017】

【発明の効果】以上のように本発明のトラクションドライブ用流体は、動力伝達能力に優れているだけではなく、特に自動車用無段変速機として必要とされる、従来から市販されているトラクションドライブ用流体には備わっていない、油圧制御用流体としての能力、湿式クラッチの摩擦特性制御用流体としての能力を得ることが可能となり、自動車用トラクションドライブ用流体としてその性能をいかに発揮させることが可能となった。

#### 【0018】

【実施例】以下、本発明の内容を実施例及び比較例によりさらに具体的に説明するが、本発明はこれらによりなんら限定されるものではない。

【0019】まず、下記に示す成分で構成される6種の流体を用意し、それぞれのトラクション係数を測定した。結果を表1に示す。なお、流体1～4は本発明に係るナフテン環含有炭化水素である。トラクション係数は4ローラートラクション係数試験機を用いて計測した。試験条件は、周速3.14m/s、油温100℃、最大ヘルツ圧1.49GPa、すべり率2%である。

成分A1: 2, 4-ジシクロヘキシルペンタン  
 成分A2: 1, 3-ジシクロヘキシル-3-メチルブタン  
 成分A3: 2-メチル-2, 4-ジシクロヘキシルペンタン  
 成分B1: 2, 4-ビス(2-メチル-シクロヘキシル)-2-メチルペンタン  
 成分C1: 1, 3-ジシクロヘキシルブタン  
 成分C2: イソブテンオリゴマー(数平均分子量350)

【0020】

【表1】

		トラクション係数
流体1	成分A1	0.083
流体2	成分A2	0.085
流体3	成分A3	0.089
流体4	成分B1	0.093
比較例1	成分C1	0.068
比較例2	成分C2	0.061

【0021】合成油の代表例として、成分D: 1-(2, 5-ジメチルシクロヘキシル)-1-シクロヘキシルエタンを選び、流体1と成分Dとを混合してなる流体並びに流体5と成分Dを混合してなる流体それぞれについて、それぞれトラクション係数とブルックフィールド粘度(BF粘度)@-30℃を計測した。その結果を表2に示す。

【0022】

【表2】

	配合量, %			トラクション係数	BF粘度@-30℃ mPa·s
	成分D	成分A1	成分C2		
比較例3	100			0.085	4400
流体5	90	10		0.085	4000
比較例4	90		10	0.083	4400
流体6	50	50		0.084	3500
比較例5	50		50	0.073	4500
流体1		100		0.083	3300
比較例2			100	0.061	4500

【0023】前記の流体3そのもの及び流体3にポリメタクリレート(PMA)、ポリイソブチレン(PIB)、エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体(OC P)をそれぞれ配合した流体について、それぞれ動粘度@100℃、低温粘度@-30℃及びトラクション係数を計測した。その結果を表3に示した。なお、用いたPMA、

PIB及びOC Pの数平均分子量(Mn)及び添加量は、それぞれPMA: Mn18000, 4.8mass%、PIB: Mn2700, 4.3mass%、OC P: Mn9900, 1.8mass%である。

【0024】

【表3】

	粘度指数 向上剤	動粘度@100℃ mm <sup>2</sup> /s	低温粘度@-30℃ mPa·s	トラクション係数
流体3	なし	3.6	30000	0.089
流体7	PMA	5.0	36000	0.082
流体8	PIB	5.0	59000	0.087
流体9	OC P	5.0	37000	0.087

【0025】前記の流体3に無灰分散剤及びリン系添加剤等を表4の各例(流体10~15)に示すような割合で配合したものをそれぞれ製造し、これら流体10~15について、それぞれ耐摩耗性、酸化安定性の評価を行

った。その結果を表4に示した。

【0026】

【表4】

基油	成分A3	流体10	流体11	流体12	流体13	流体14	流体15
粘度指数	OCP	97.35	97.35	95.05	97.70	95.20	97.55
向上剤				1.8	1.8	1.8	1.8
添加剤	Q成分	無灰分散剤A	1.5		1.5		1.5
		無灰分散剤B	1.0	2.5	1.0		1.0
	P成分	りん系添加剤A	0.15	0.15	0.15		0.15
		酸化防止剤(ビスフェノール)			0.5	0.5	0.5
ベンポン試験 (ASTM D2882; 80°C, 6.9MPa) 摩耗量, mg				12.1		912.3	
ISOT (JIS K2514; 150°C, 96h) 全酸価増加, mgKOH/g ラッカー度 (付着物) n-ペンタン不溶分, 質量%		0.39 なし 0.00	0.45 なし 0.00	0.32 なし 0.00	0.57 中 0.14	0.21 なし 0.00	0.97 濃 0.52

ASTM D2882: INDICATING THE WEAR CHARACTERISTICS OF PETROLEUM AND NON-PETROLEUM HYDRAULIC FLUIDS IN A CONSTANT VOLUME VANE PUMP

JIS K2514: 潤滑油、酸化安定度試験

無灰分散剤A: アルケニルコハク酸イミド (数平均分子量5500)

無灰分散剤B: ホウ素化アルケニルコハク酸イミド (数平均分子量4500)

りん系添加剤A: ジフェニルハイドロジェンホスファイト

【0027】表5に示す組成(質量%)にある各流体それぞれについて、低速スリップ試験機を用いて以下の条件で摩擦係数のすべり速度の依存性を測定した。その結果を表5に示した。

<試験条件> JASO M349-95 (自動変速機油 ジャダー防止性能試験方法) に準拠>

油量: 0.2L 油温: 80°C 面圧: 0.98 MPa

【0028】

【表5】

基油	成分A3	流体16	流体17	流体18	流体19	流体20	流体21
粘度指数	OCP	99.85	99.85	99.50	99.50	94.90	100
向上剤						1.8	1.8
Q成分	無灰分散剤A					1.5	1.5
	無灰分散剤B					1.0	1.0
P成分	りん系添加剤A					0.15	0.15
S成分	エチル化レバミン	0.15				0.15	
	レバミン		0.15				
T成分	MgスルフォネートA			0.5			
	CaスルフォネートA				0.5	0.5	
摩擦係数の速度依存性 $\mu(1\text{rpm})/\mu(50\text{rpm})$		0.82 (正勾配)	0.87 (正勾配)	0.92 (正勾配)	0.96 (正勾配)	0.79 (正勾配)	1.61 (負勾配)
						1.10 (負勾配)	

無灰分散剤A: アルケニルコハク酸イミド (数平均分子量5500)

無灰分散剤B: ホウ素化アルケニルコハク酸イミド (数平均分子量4500)

りん系添加剤A: ジフェニルハイドロジェンホスファイト

MgスルフォネートA: 石油系、全塩基価(過塩素酸法) 300 mgKOH/g

CaスルフォネートA: 石油系、全塩基価(過塩素酸法) 300 mgKOH/g

【0029】表6に示す各流体それぞれについて、湿式

クラッチの繰り返し圧縮に対する強度に及ぼす添加剤の影響を調べた。ストローク試験機を用いて、以下の条件で湿式クラッチの繰り返し圧縮を行い、摩擦材表層の剥離が起こるまでのサイクル数を測定した。その結果を表6に示した。

<試験条件>

摩擦材: セルロース系摩擦材 面圧: 9.8 MPa

油温: 120°C 1サイクル: 押付け 3秒 / 開放 7秒

【0030】

【表6】

基油	成分A3	流体22	流体23	流体24	流体25
粘度指数 向上剤	OCP	97.15	94.90	97.15	97.35
Q成分	無灰分散剤A	1.5	1.5	1.5	1.5
	無灰分散剤B	1.0	1.0	1.0	1.0
P成分	りん系添加剤A	0.15	0.15	0.15	0.15
T成分	CaスルフォネートA		0.5		
	CaスルフォネートB	0.2			
S成分	エチル化オレイルアミン		0.15		
	CaスルフォネートC			0.2	
剥離寿命サイクル(万回)		16.2	15.4	5.8	4.9

無灰分散剤A：アルケニルコハク酸イミド（数平均分子量5500）

無灰分散剤B：ホウ素化アルケニルコハク酸イミド（数平均分子量4500）

りん系添加剤A：ジフェニルハイドロジェンホスファイト

CaスルフォネートA：石油系、全塩基価（過塩素酸法）300 mgKOH/g

CaスルフォネートB：石油系、全塩基価（過塩素酸法）400 mgKOH/g

CaスルフォネートC：石油系、全塩基価（過塩素酸法）13 mgKOH/g

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

FI

// C10N 20:04

30:02

30:04

40:04

(72)発明者 大川 哲夫

神奈川県横浜市中区千鳥町8番地 日石三  
菱株式会社中央技術研究所内